

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040482

(43)Dat of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1368
 G02B 5/20
 G02F 1/13
 G02F 1/133
 G02F 1/1335
 G02F 1/1343
 G09F 9/30
 G09G 3/20
 G09G 3/36
 H04N 5/66
 H04N 5/74

(21)Application number : 2000-226182

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.2000

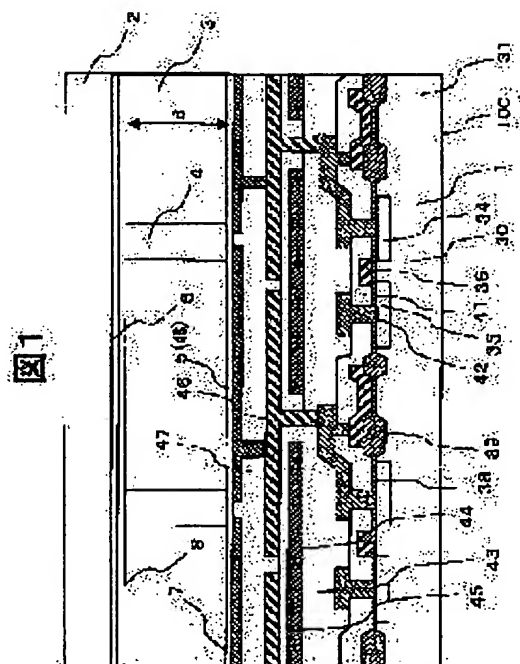
(72)Inventor : MATSUMOTO KATSUMI
TAKEMOTO KAYAO
NAKAGAWA HIDEKI
ITO EIICHIRO
IGUCHI TSUDOI
KITAJIMA KENJI
KOHATA MASATOSHI
OHASHI KENJI
NAKAMURA SHIGEO
SAKAI KOKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To actualize a reflection type liquid crystal display device which has high luminance and high picture quality.

SOLUTION: The reflection type liquid crystal display device is composed of a driving circuit board where a reflection electrode is formed, a transparent substrate, and a liquid crystal composition sandwiched between the driving circuit board and transparent substrate and is provided with a 1st light shield film which covers and shields a semiconductor element on the driving circuit board so that no light is made incident on the semiconductor element and a 2nd light shielding film which covers the gap between reflection electrodes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-40482

(P2002-40482A)

(43)公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	1/133	5 5 0 2 H 0 9 1
1/133	5 5 0	1/1335	5 0 0 2 H 0 9 2
1/1335	5 0 0	1/1343	2 H 0 9 3
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-226182(P2000-226182)

(22)出願日 平成12年7月21日(2000.7.21)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72)発明者 松本 克己

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

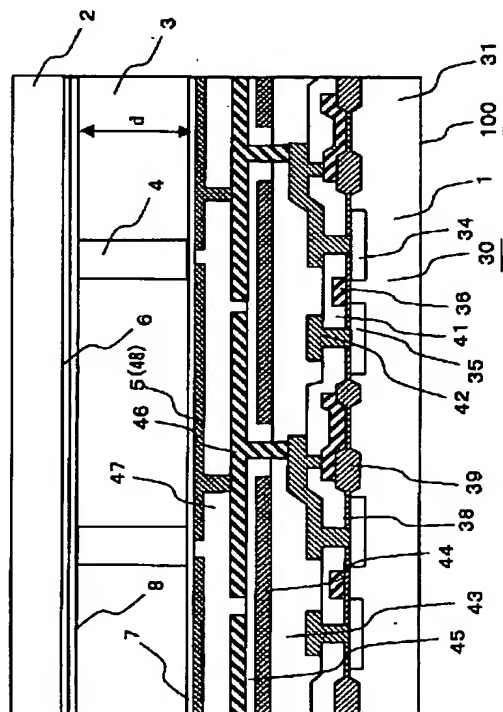
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】高輝度で高画質の反射型液晶表示装置を実現する。

【解決手段】反射型液晶表示装置を反射電極が形成された駆動回路基板と、透明基板と、駆動回路基板と透明基板とに挟まれた液晶組成物とで形成し、駆動回路基板上の半導体素子に光が入射しないように、半導体素子を覆い遮光する第1の遮光膜と、反射電極と反射電極との隙間を覆う第2の遮光膜とを設ける。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第1の基板と、第2の基板と、

上記第1の基板と第2の基板とに挟まれた液晶組成物と、

上記第1の基板に設けられた複数の反射電極と、

上記第1の基板の上記反射電極の下に設けられた遮光膜とを有し、

該遮光膜は上記反射電極と反射電極との隙間を覆うように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 駆動回路基板と、透明基板と、

上記駆動回路基板と透明基板との間に挟まれた液晶組成物と、

上記駆動回路基板に設けられた複数の反射電極と、

該反射電極に信号を供給する半導体素子と、

該半導体素子を覆い遮光する第1の遮光膜と、

上記反射電極と反射電極との隙間を覆う第2の遮光膜とを有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 第1の基板と、第2の基板と、

第1の基板と第2の基板との間隔を保持する樹脂スペーサと、

該樹脂スペーサと同じ樹脂で形成された周辺枠と上記第1の基板と、上記第2の基板と、上記周辺枠とに囲まれた内部に封入された液晶組成物と、

上記第1の基板に設けられた複数の反射電極と、

該反射電極と上記周辺枠との間に形成されたダミー電極と、

上記反射電極に信号を供給する半導体素子と、

該半導体素子を覆い遮光する第1の遮光膜と、

上記反射電極と反射電極との隙間を覆う第2の遮光膜とを有し、

上記ダミー電極は信号が供給されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 上記ダミー電極に供給される信号は、黒表示を行う信号であることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 上記ダミー電極に供給される信号は、ダミー電極と隣合う反射電極と同じタイミングで極性が反転する信号であることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光源からの照明光を液晶表示素子に照射し、液晶表示素子の画像をスクリーンに投写する液晶プロジェクタ用の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置は、小型表示装置から所謂OA機器等の表示端末用に広く普及している。この液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス板やプラスチック基板等からなる一対の絶縁基板

の間に液晶組成物の層（液晶層）を挟持して所謂液晶パネル（液晶表示素子または液晶セルとも言う）を構成

し、この液晶パネルの絶縁基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素部分の液晶組成物を構成する液晶分子の配向方向を変化させて画素形成を行う形式（単純マトリクス）、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより当該アクティブ素子に接続した画素電極と基準電極の間にある画素の液晶分子の配向方向を変化させて画素形成を行う形式（アクティブマトリクス）とに大きく分類される。

【0003】 一般に、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、一方の基板に形成した電極と他方の基板に形成した電極との間に液晶層の配向方向を変えるための電界を印加する、所謂縦電界方式を採用している。また、液晶層に印加する電界の方向を基板面とほぼ平行な方向とする、所謂横電界方式（IPS方式とも言う）の液晶表示装置が実用化されている。

【0004】 一方、液晶表示装置を用いる表示装置として、液晶プロジェクタが実用化されている。液晶プロジェクタは光源からの照明光を液晶表示素子に照射し、液晶表示素子の画像をスクリーンに投写するものである。液晶プロジェクタに用いられる液晶表示素子には反射型と透過型とがあるが、液晶表示素子を反射型とした場合には、画素のほぼ全域を有効な反射面とすることができ、液晶表示素子の小型化、高精細化、高輝度化において、透過型に比較して有利である。

【0005】 従って、反射型の液晶表示素子を用いることにより、輝度を低下させずに小型で、かつ、高精細の液晶プロジェクタを実現することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 液晶プロジェクタには小型化、高精細化、高輝度化という課題がある。この課題を解決するには、液晶プロジェクタに用いられる液晶表示素子のさらなる小型化、高精細化、高輝度化を実現する必要がある。透過型液晶表示素子を小型化、高精細化する場合、一画素当りの光の通過面積の割合（以下開口率と称する）の大きな低下が避けがたい。

【0007】 本発明の目的は、高輝度化が可能な反射型液晶表示装置を提供することにある。また、高画質の反射型液晶表示装置を提供することにある。また、液晶表示素子に発生する、不要な光の入射を防止し、高品位な画質と、高開口率による光利用効率の高い液晶表示装置およびそれを用いた液晶プロジェクタを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 反射電極が設けられた駆動回路基板と、駆動回路基板に対向して設けられた透明基板と、駆動回路基板と透明基板とに挟まれた液晶組成物とを有する液晶表示装置で、駆動回路基板に設けられ

た半導体素子に光が入射しないように、半導体素子を覆い遮光する第1の遮光膜と、上記反射電極と反射電極との隙間を覆うため反射電極の下に第2の遮光膜とを設ける。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0010】図1は本発明による液晶表示装置の一実施例を説明する模式図である。図1において、100は液晶表示素子、1は第1の基板である駆動回路基板、2は第2の基板である透明基板、3は液晶組成物、4はスペーサである、スペーサ4は駆動回路基板1と透明基板2との間に一定の間隔であるセルギャップ(cell gap)dを形成している。このセルギャップdに液晶組成物3が挟持されている。5は反射電極で駆動回路基板1に形成されている。6は対向電極で反射電極5との間で液晶組成物3に電圧を印加する。7、8は配向膜で液晶分子を一定方向に配向させる。30はアクティブ素子で反射電極5に電圧を供給する。

【0011】34はソース領域、35はドレイン領域、36はゲート電極、38は絶縁膜、39はトランジスタ間を電気的に分離するフィールド酸化膜、41は第1の層間膜、42は第1の導電膜、43は第2の層間膜、44は第1の遮光膜、45は第3の層間膜、46は第2の遮光膜、47は第4の層間膜、48は反射電極5を形成する第2の導電膜である。

【0012】まず、反射型液晶表示素子について説明し、アクティブ素子30と第1の遮光膜44と第2の遮光膜46については後述する。

【0013】本実施例の液晶表示素子は反射型であり、液晶表示素子100に照射された光は、透明基板2側(図中上側)から入射し、液晶組成物3を透過し反射電極5で反射し再度液晶組成物3、透明基板2を透過して液晶表示素子100から出射する。液晶表示素子を反射型とし、駆動回路基板1の液晶組成物3側の面に反射電極5を形成した場合、駆動回路基板1に不透明なシリコン基板等を用いることが可能である。また、アクティブ素子30や配線を反射電極5の下に設けることができ、画素となる反射電極5を広くし、所謂高開口率を実現することができる利点がある。また、液晶表示素子100に照射される光による熱を駆動回路基板1の裏面から放熱できるといった利点もある。

【0014】次に液晶表示素子に電界制御複屈折モード(ELECTRICALLY CONTROLLED BIRIEFRINGENCE MODE)を用いた場合の動作を説明する。液晶表示素子100には偏光素子により直線偏光となった光が入射する。反射電極5と対向電極6との間に電圧を印加すると液晶組成物3の誘電異方性により、液晶分子配列が変化しその結果、液晶表示素子100中の複屈折率が変化する。電界制御複屈折モードは、この複屈折率の変化を光透過率の

変化として利用し画像を形成するものである。

【0015】さらに図2を用いて、電界制御複屈折モードの1つである単偏光板ツイストネマティックモード(SPTN)について説明する。9は偏光ビームスプリッタで光源(図示せず)からの入射光L1を2つの偏光に分割し、直線偏光となった光L2を出射する。図2では、液晶表示素子100に入射させる光に、偏光ビームスプリッタ9を透過した光(P波)を用いる場合を示しているが、偏光ビームスプリッタ9で反射した光(S波)を用いることも可能である。液晶組成物3は液晶分子長軸が駆動回路基板1と透明基板2に対して略平行に配列し、誘電異方性が正のネマティック液晶を用いる。また、液晶分子は配向膜7、8によりねじれた状態で配向している。

【0016】まず図2(a)に電圧が印加されていない場合を示す。液晶表示素子100に入射した光は液晶組成物3の複屈折性により楕円偏光となり反射電極5面では円偏光となる。反射電極5で反射した光は再度液晶組成物3中を通過し再び楕円偏光となり出射時には直線偏光に戻り、入射光L2に対して90度偏光方向が回転した光L3(S波)として出射する。出射光L3は再び偏光ビームスプリッタ9に入射するが、偏光面で反射され出射光L4となる。この出射光L4をスクリーン等に照射して表示を行う。この場合、電圧を印加していない場合に光が出射する所謂ノーマリーホワイト(ノーマリーオープン)と呼ばれる表示方式となる。

【0017】対して図2(b)に液晶組成物3に電圧が印加されている場合を示す。液晶組成物3に電圧が印加されると、液晶分子が電界方向に配列するため、液晶内で複屈折が起こらない。そのため、直線偏光で液晶表示素子100に入射した光L2はそのまま反射電極5で反射され入射光L2と同じ偏光方向の光L5として出射する。出射光L5は偏光ビームスプリッタ9を透過し光源に戻る。そのため、スクリーン等に光が照射されないため、黒表示となる。

【0018】単偏光板ツイストネマティックモードでは、液晶の配向方向が基板と平行であるため、一般的な配向方法を用いることができ、プロセス安定性が良い。またノーマリーホワイトで使用するため、低電圧側でおこる表示不良に対して裕度を持たせることができる。すなわち、ノーマリーホワイト方式では、暗レベル(黒表示)が高電圧を印加した状態で得られる。この高電圧の場合には液晶分子のほとんどが基板面に垂直な電界方向に揃っているため、暗レベルの表示は、低電圧時の初期配向状態にあまり依存しない。さらに、人間の目は、輝度ムラを輝度の相対的な比率として認識し、かつ、輝度に対し対数スケールに近い反応を有する。そのため、人間の目は暗レベルの変動には敏感である。こうした理由から、ノーマリーホワイト方式は、初期配向状態による輝度ムラに対して有利な表示方式である。

【0019】上述した電界制御複屈折モードでは高いセルギャップの精度が求められる。すなわち、電界制御複屈折モードでは、光が液晶中を通過する間に生じる異常光と常光との間の位相差を利用しているため、透過光強度は異常光と常光との間のリタデーション $\Delta n \cdot d$ に依存する。ここで、 Δn は屈折率異方性で、 d はスペーサ4によって形成される透明基板2と駆動回路基板1との間のセルギャップである。

【0020】また、反射型では液晶に入射した光は反射電極で反射し再度液晶を通過するため、透過型と同じ屈折率異方性 Δn の液晶を用いる場合、透過型に対してセルギャップ d は半分になる。一般の透過型液晶表示素子の場合セルギャップ d は5~6 μm 程度であるのに対し、本実施例では約2 μm である。

【0021】本実施例では高いセルギャップ精度と、従来より狭いセルギャップに対応するため、従来からあるビーズ分散法に代わり柱状のスペーサを駆動回路基板1上に形成する方法を用いた。

【0022】図3に駆動回路基板1上に設けられた反射電極5とスペーサ4との配置を説明する模式平面図を示す。一定の間隔を保つように多数のスペーサ4が駆動回路基板全面にマトリックス状に形成されている。反射電極5は液晶表示素子が形成する像の最小単位となる画素である。図3では簡略化のため、符号5A、5Bで示す縦4画素、横5画素で示した。

【0023】図3では縦4画素、横5画素の画素が、表示領域を形成している。液晶表示素子で表示する像はこの表示領域に形成される。表示領域の外側にはダミー画素10が設けられている。このダミー画素10の周辺にスペーサ4と同じ材料で周辺枠11が設けられている。さらに、周辺枠11の外側にはシール材12が塗布される。13は外部接続端子で液晶表示素子100に外部からの信号を供給するのに用いられる。

【0024】スペーサ4と周辺枠11の材料には、樹脂材料を用いた。液晶組成物3を駆動回路基板1と透明基板2の間に配置し、液晶表示素子100を組立てた後は、周辺枠11により囲まれた領域内に液晶組成物3が保持される。また、周辺枠11の外側にはシール材12が塗布され、液晶組成物3を液晶表示素子100内に封入する。

【0025】シール材12は駆動回路基板1と透明基板2とを固定する役目と、液晶組成物3にとって有害な物質が進入することを阻止する役目がある。流動性があるシール材12を塗布した場合に、周辺枠11はシール材12のストッパとなる。シール材12のストッパとして、周辺枠11を設けることで、液晶組成物3の境界やシール材12の境界での設計裕度を狭くすることができ、液晶表示素子100の端辺から表示領域までの間を狭く（挟額緑化）することが可能である。

【0026】周辺枠11と表示領域との間にはダミー画

素10が設けられている。ダミー画素10は最外部の画素5Bと内部の画素5Aとの表示品質を均一にするためのものである。すなわち、表示領域とその周辺領域との境で構造的な不連続性から生じる表示不良を回避するため、表示領域と同じ構造で表示に寄与しない所謂ダミー画素が周辺領域に設けられる。

【0027】また従来、隣合う画素で極性を反転させて駆動する所謂ドット反転駆動の場合に生じる表示不良防止の目的でもダミー画素が設けられている。図4を例にして、内部の画素5Aと最外部の画素5Bとを比較すると、内部の画素5Aには隣合う画素が存在するため、ドット反転駆動の場合では、隣合う画素との間で不要な電界が生じる。対して最外部の画素5Bで、ダミー画素10が無い場合では、表示品質を低下する不要な電界が生じていないので、表示品質が内部の画素5Bに比較して良くなってしまふ。一部の画素に表示品質の差が生じると、それが表示ムラとなる。そのため、ドット反転駆動の場合ではダミー画素10を設けて画素5A、5Bと同じように信号を供給し最外部の画素5Bと内部の画素5Aとの表示品質を同等にしている。

【0028】本実施例では、ドット反転駆動を用いていないため、ドット反転駆動方式で発生する表示ムラは問題とならない。しかしながら、ノーマリホワイトで使用する場合、液晶組成物3に電圧を印加しないと、ダミー画素10が白く表示され表示品質をそこなうという問題が生じる。ダミー画素10を遮光することも考えられるが、表示領域の境に精度良く遮光枠を形成することは困難である。そこで、ダミー画素10には黒表示となるような電圧を供給し、表示領域を囲む黒枠として観察されるようにした。また隣合う1画素だけではなく、周辺枠11の内側数画素をダミー画素10としている。

【0029】図4にダミー画素10Dを枠状に形成した様子を示す。ダミー画素10Dは黒表示となる信号が供給される。また図4に示すようにダミー画素10Dを枠状の1枚の電極で形成すれば、比較的簡単に表示領域周辺の黒枠表示を実現できる。しかしながら、図4に示すダミー画素10Dでは、ダミー画素10Dと表示領域の境に表示不良が発生することがわかった。

【0030】従来より、液晶組成物3に一定方向の電界を印加すると、液晶組成物3が劣化するため、液晶組成物3の電界の極性を一定周期で反転する駆動方法、所謂交流駆動と呼ばれる駆動方法が知られている。本実施例では、交流周期を2フレームとし、1フレーム毎に信号の極性を全ての画素で反転するフレーム反転を用いている。

【0031】フレーム反転方式では、1フレーム中全画素に同極性の信号が書き込まれる。図4では表示領域内の有効画素への信号書き込みは、図中上から下に各行毎の走査により順番に行われる。対して、ダミー画素10Dは共通に接続された電極のため、信号書き込みは一度

に行われる。そのため、書き込まれる順番によって、有効画素の中にダミー画素と極性が反転している期間が生じるものがあり、有効画素とダミー画素との実効横電界が場所により不均一となる。以下この顕著な例である、全面黒表示とした場合を用いて説明する。

【0032】図4の有効画素左上から右下に順次黒表示（ノーマリホワイトの場合では高電圧）が書き込まれ、これは1フレームで完了する。一方ダミー画素10Dへの黒表示書き込みを有効画素左上と同一タイミングかつ同極性で行った場合に、有効画素右下の画素とダミー画素の間には、ほぼ1フレーム期間横電界が発生する。また、その他の有効周辺画素とダミー画素との間にも、ダミー画素との書き込みタイミング差の期間だけ横電界が発生する。ノーマリホワイトで黒表示時に液晶にかかる横電界は、その部分を白く浮き上がらせる。すなわち、全面黒表示とした場合、有効画素と周辺ダミー画素との間に場所によって濃さの異なる白枠が表示されてしまう。

【0033】さらに、図5にフレーム反転を用いる場合の映像信号のタイミングチャートを示し、書き込みタイミングの差について説明する。図5中SEは図4に示す1行目の画素5Eに書き込まれ保持される映像信号を表わし、SFは4行目の画素5Fの映像信号、SDはダミー画素10Dの黒表示用信号、Vcomは対向電極6に印加される電圧を表わす。図5においては、わかり易くするため黒表示を行う電圧が全ての画素に印加された場合（全面黒表示）を示している。

【0034】映像信号の書き込まれる順番は、図4の例では左上から右下に書き込まれるため、まず横方向1行の画素が順次に書き込まれる。その後、図中上の行から下の行に順番に黒表示用信号の書き込みが行われる。ただし、ダミー画素に書き込まれる黒表示用信号は、1行目の画素5Eと同じタイミングで書き込まれている。また、1フレーム目は電圧Vcomに対して正極性で、2フレーム目は負極性である。

【0035】図5において、1行目の画素5Eに書き込まれる映像信号は、矢印AE1に示すタイミングで書き込まれ、次の矢印AE2までの間、映像信号を保持するようになっている。各行毎上から下に映像信号が書き込まれるため、最後の4行目の画素5Fに映像信号が書き込まれるタイミングは矢印AF1となる。画素5Fに書き込まれる映像信号SFとダミー画素10Dに書き込まれる黒表示用信号SDとを比較すると、黒表示用信号SDに対して映像信号SFは略1フレーム期間遅れた信号位相となっている。そのため、映像信号SDと映像信号SFは略1フレーム期間極性が反転しており、画素5Fとダミー画素10Dとの間に電界（不要電界）が生じる。この不要電界により液晶組成物3の配向が変化して、ノーマリホワイト方式では黒表示が若干白く表示される表示ムラが発生する。

【0036】なお、説明では4行目の画素5Fを用いて説明したが、2行目、3行目の画素も、ダミー画素10Dに対して極性が反転した信号が、印加されている。そのため、極性が反転している期間により程度の差はあるが、同じように表示ムラが発生する。

【0037】再度図3に戻って説明するが、図3に示すように、ダミー画素10Dの表示ムラを防止するために、ダミー画素を行毎に設ける構成とした。ダミー画素10には各行に書き込まれる信号と同じタイミングで、黒表示の信号が書き込まれる。すなわち、行毎に設けられたダミー画素10には、同じ行の画素と同じ極性の信号が書き込まれるため、不要な電界の発生を防ぐことができ、表示ムラを低減することができる。

【0038】さらに図3のダミー画素10の形状は他の画素5A、5Bに比較して横長い形状としている。液晶表示素子100には、表示部以外に不要な光を当てないために、後述するように遮光枠が設けられるが、ダミー画素10の形状を横長くすることで、遮光枠を液晶表示素子100に設置する際の位置精度に余裕をもたせることが可能である。

【0039】次に図6を用いて、第1の遮光膜44に電圧を印加し、第2の遮光膜46との間でキャパシタ（コンデンサ）を形成し、このコンデンサを用いて、対向電極6に対して反射電極5の電圧を変動させることについて説明する。図6は1画素を回路図で示したもので、アクティブ素子30はわかり易くするため、スイッチとして示している。52はアクティブ素子30をオン・オフする信号を供給する走査信号線で、51は画素に書き込まれる映像信号を供給する映像信号線である。図6に示すように、反射電極5と対向電極6とで第1のコンデンサ53を形成している。また、第1の遮光膜44と第2の遮光膜46とで第2のコンデンサ54を形成している。ここでは説明のため、他の寄生容量は無視できるものとして、第1のコンデンサ53の容量はCLで、第2のコンデンサ54の容量はCCとする。

【0040】まず図6(a)に示すように、第2のコンデンサ54の一方の電極である、第1の遮光膜44には外部から電圧V1が印加される。次に、走査信号によりアクティブ素子30がオンになると、映像信号が反射電極5、及び第2の遮光膜46に供給される。ここで、反射電極5、第2の遮光膜46に供給された電圧をV2とする。

【0041】次に、図6(b)に示すように、アクティブ素子30がオフになった時点で、第1の遮光膜44に供給している電圧をV1からV3に変化させる。このとき、反射電極5及び、第2の遮光膜46の電圧はV2 - (CC/CL + CC) × (V1 - V3) となる。

【0042】前述した方法で、反射電極5の電圧を変化させることにより、例えば反射電極5に印加する電圧を正極性にして、負極性の信号は第1の遮光膜44に印加

する電圧により作り出すことが可能である。このような方法で負極性の信号を作り出すと、負極性の信号を供給する必要がなくなり、周辺回路を低耐圧の素子で形成することが可能となる。

【0043】次に図7から図10を用いて第1の遮光膜44、第2の遮光膜46について説明する。図7に示すように、反射電極5は短絡を防止するため一定の間隔を空けて設けられる。そのためこの隙間から光が入射し、入射した光は半導体層に入射し光キャリアを形成する。光キャリアはソース領域に流れ込み、光電変換による多量の電荷のため、映像信号を変化させてしまう、所謂フォトリークと呼ばれる問題が発生する。

【0044】光源からの光量が少ない場合には、反射電極5は遮光する役割があるため大部分の光は反射電極5で反射して、隙間から入射する光は問題とならない。しかしながら、液晶プロジェクタでは輝度を増加させるために、光源から強い光が液晶表示素子100に照射されている。そのため反射電極48だけではフォトリークを防止できず、遮光膜が設けられる。

【0045】図7に示すように、透明基板2にカラーフィルタ6を設ける場合には、カラーフィルタ間に遮光膜であるブラックマトリクス20を形成することが可能である。ブラックマトリクス20は画素を取り囲むように形成されるため、ちょうど反射電極48の隙間に光が入射しない位置に設けられることとなる。よって従来の液晶表示素子ではブラックマトリクス20による遮光で充分であった。しかしながら、透明基板2と駆動回路基板1との間は離れており、光量が増加すると、斜めに入射する光によるフォトリークが無視できなくなる。

【0046】また、液晶プロジェクタでは、色の分離、合成を液晶表示素子の外で行う方式があり、カラーフィルタを用いないため、透明基板2に遮光の目的のみでブラックマトリクス20を形成することは工程上経済的ではない。さらに、反射方式ではブラックマトリクス20を使用すると開口率が低下するといった問題もある。

【0047】そのため、駆動回路基板1に他の金属層の形成と同様な工程で遮光膜を設けることとした。図8に駆動回路基板1に遮光膜44を設ける構成を示す。半導体層に隣接して遮光膜44を設けることができ、斜めから入射する光を防ぐことが可能である。また、遮光膜44は画素領域のはほぼ全面を被っており、遮光膜44に形成される開口は、反射電極5と電気的接続をとるためのコンタクトホール42CHの開口だけでよい。そのため半導体層に入射する光は非常に少量となる。

【0048】前述したように、液晶プロジェクタは高輝度化が進み、液晶プロジェクタでは室内で照明を点灯した状態での使用が望まれるまでになっている。そのため、光源から液晶表示素子に照射される光量も増加している。発明者は光量の増加により、図8の構造でも光リークによる画面上のちらつきが発生することを見出し

た。第1の遮光膜44に形成される開口を小さくすれば、半導体層に入射する光の量が減少し光リークによる問題が防止できることが想像できるが、他の方法として反射電極5の開口部に第2の遮光膜を設けることとした。

【0049】図1、図9に示すように、第1の遮光膜44と第2の遮光膜46の2つの遮光膜を設けている。図9では、第2の遮光膜46と第1の導電膜42の接続部に第1の遮光膜44に用いる金属層と第2の遮光膜の金属層とを積層した構成を示す。

【0050】さらに、図10に反射電極5と第2の遮光膜46とを液晶層側から見た場合の概略平面図を示す。なお、図をわかり易くするために配向膜は省略している。図10に示すように、反射電極5と重ねて、液晶層側から見て下側に第2の遮光膜46を設けると、光が侵入するのは49で示す開口のみになり、反射電極5の開口部により入射する光の量は大幅に減少する。第2の遮光膜46は反射電極5と略同じ大きさで形成しているため、反射電極5の開口5Pの大部分を覆うことが可能である。

【0051】反射電極5は画素毎独立の映像信号が印加されるため、短絡しないように、個々の反射電極5は開口5Pにより分離されている。同じく第2の遮光膜46にも映像信号が印加されるため、第2の遮光膜46も開口46Pで分離されている。

【0052】すなわち、短絡しないよう設けられた開口5Pと開口46Pから、光が侵入することになる。そこで反射電極5の開口5Pを第2の遮光膜46で光が直接入射しないように塞いでいる。さらに、第2の遮光膜46の開口46Pを反射電極5が光の入射を防ぐように塞いでいる。このように、それぞれの開口を互いに補う形で塞いでいることで、遮光の効果が増している。

【0053】しかしながら、開口5Pは第2の遮光膜46が直接接触して塞がれているわけではない。第2の遮光膜46と反射電極5との間には短絡することを防止するために層間膜が形成されており、層間膜中を光が伝わることになる。そこで、半導体層に入射する光をさらに防ぐように、第1の遮光膜44が設けられる。光の侵入は開口49からの限られた量であるが、さらに第1の遮光膜44が設けられることで、より確実に半導体層への光の侵入が防がれる。第1の遮光膜44に設けられる開口は、各画素毎のコンタクトホール44CHのみである。すなわち、第2の遮光膜46を設けても解消できない光漏れの開口49を第1の遮光膜44で更に塞ぐことになる。

【0054】図11に示すように、光漏れの開口49を絶縁物で直接塞ぐことも可能である。例えば、光漏れの開口49上にスペーサ4と同じ樹脂材料で遮光膜22を形成することが可能である。図11ではスペーサ4を開口49の上に設けている。さらに樹脂遮光膜22で反射

電極 5 の開口 5 P を塞ぐことも可能である。

【0055】また前述したように、第 1 の遮光膜 4 4 と第 2 の遮光膜 4 6 との間で、キャパシタ（コンデンサ）を形成することができる。第 2 の遮光膜 4 6 には反射電極 5 に書き込まれる映像信号が印加されているので、第 1 の遮光膜 4 4 に固定電圧を印加すると保持容量として使用することもできる。また、第 2 の遮光膜 4 6 に映像信号が印加されているので、第 2 の遮光膜 4 6 は第 2 の反射電極としても働く。図 10 に示すように、反射電極 5 と反射電極 5 との間の開口 5 P から第 2 の遮光膜 4 6 は露出しており、液晶組成物に第 4 の層間膜 4 7 と、配向膜（図示せず）等を介して電圧を印加することが可能である。第 2 の遮光膜 4 6 は反射電極 5 同様に交流駆動されるため、開口 5 P 近傍の液晶組成物にも第 2 の遮光膜 4 6 により、一定周期で極性が反転した電圧を印加することができ、開口 5 P 近傍の液晶組成部に一定方向の電界（直流成分）が印加されることを防止する。

【0056】次に図 12 を用いて、チップ内パターン密度を均一化するために形成した、ダミーのパターンについて説明する。図 12（a）、図 12（b）に外部接続端子 1 3 の周辺に形成したダミーパターンを示す。駆動回路基板 1 内において、外部接続端子 1 3 と外部接続端子 1 3 の間は端子接続時のショートを防止するため、外部接続端子 1 3 以外の構成を設けない。そのため、駆動回路基板 1 内の他の領域に比較してパターン密度が粗になっている。外部接続端子 1 3 の周辺にダミーパターンを設けることで、パターン密度が均一になり薄い均一な膜が研磨可能となった。

【0057】次に、図 12（b）に外部接続端子 1 3 周辺の断面図を示す。外部接続端子 1 3 は第 1 の導電膜 4 2 と第 1 の遮光膜 4 4 と第 2 の遮光膜 4 6 及び、反射電極 5 を積み重ねて形成している。接続部の導電膜の膜厚を厚くするために、第 1 の遮光膜 4 4 と第 2 の遮光膜 4 6 及び、反射電極 5 を重ねて 3 層にしてある。駆動回路内に配線される信号線は第 1 の導電膜 4 2 で形成されたため、層間膜にコンタクトホールを空けて第 1 の遮光膜 4 4 と第 1 の導電膜 4 4 とが接続されている。

【0058】図 13 に駆動回路基板 1 に透明基板 2 を重ね合わせた図を示す。駆動回路基板 1 の周辺部には、周辺枠 1 1 が形成されており、液晶組成物 3 は周辺枠 1 1 と駆動回路基板 1 と透明基板 2 とに囲まれた中に保持される。重ね合わされた、駆動回路基板 1 と透明基板 2 との間で周辺枠 1 1 の外側には、シール材 1 2 が塗布される。シール材 1 2 により駆動回路基板 1 と透明基板 2 とが接着固定され液晶表示素子（液晶パネル）100 が形成される。

【0059】次に図 14 に示すように、液晶表示素子 100 に外部からの信号を供給するフレキシブルプリント配線板 80 が外部接続端子 1 3 に接続される。

【0060】フレキシブルプリント配線板 80 の両外側

の端子は他の端子に比較して長く形成され、透明基板 2 に形成された対向電極 5 に接続され、対向電極用端子 81 を形成している。すなわち、フレキシブルプリント配線板 80 は、駆動回路基板 1 と透明基板 2 の両方に接続されている。

【0061】従来の対向電極 5 への配線は駆動回路基板 1 に設けられた外部接続端子にフレキシブルプリント配線板が接続され、駆動回路基板 1 を経由して対向電極 5 に接続されるものであった。本実施例の透明基板 2 にはフレキシブルプリント配線板 80 との接続部 82 がもうけられ、フレキシブルプリント配線板 80 と対向電極 5 とが直接接続される。すなわち、液晶パネル 100 は透明基板 2 と駆動回路基板 1 とが重ね合わされて形成されるが、透明基板 2 の一部は駆動回路基板 1 より外側に出て接続部 82 を形成しており、この透明基板 2 の外側に出た部分でフレキシブルプリント配線板 80 と接続されている。

【0062】図 15、図 16、図 17 に液晶表示装置 200 の構成を示す。図 15 は液晶表示装置 200 を構成する各構成物の分解組立て図である。また図 16 は液晶表示装置 200 の平面図であり、図 17 は図 16 の断面図である。なお、図 17 においては、わかり易くするために、各構成は実際の寸法より厚く記載してある。

【0063】図 15 に示すように、フレキシブルプリント配線板 80 が接続された液晶パネル 100 は、クッション材 61 を間に挟んで、放熱板 62 に配置される。クッション材 61 は高熱伝導性であり、放熱板 62 と液晶パネル 100 との隙間を埋めて、液晶パネル 100 の熱が放熱板 62 に伝わり易くする役目を持つ。63 はモールドで、放熱板 62 に接着固定されている。

【0064】また図 17 に示すように、フレキシブルプリント配線板 80 はモールド 63 と放熱板 62 との間を通りをモールド 63 の外側に取り出されている。65 は遮光板で、光源からの光が液晶表示装置 200 を構成する他の部材にあたることを防いでいる。66 は遮光枠で液晶表示装置 200 の表示領域の外枠を表示する。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の構成とすることで、小型化、高精細化、高輝度化が望まれる液晶プロジェクタに用いられる反射型液晶表示装置を実現することができる。また、高画質の反射型液晶表示装置を実現することができる。また、液晶表示素子に発生する、不要な光の入射を防止し、高品位な画質の液晶表示装置およびそれを用いた液晶プロジェクタを実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式断面図である。

【図 2】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式図である。

【図 3】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式平面図である。

【図 4】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式平面図である。

【図 5】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の動作を説明する図である。

【図 6】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の動作を説明する模式回路図である。

【図 7】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式断面図である。

【図 8】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式断面図である。

【図 9】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式断面図である。

【図 10】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式平面図である。

【図 11】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の模式平面図である。

【図 12】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の接続端子部を説明する図である。

【図 13】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を説明する液晶表示素子の組立てを説明する図である。

【図 14】本発明による液晶表示装置の一実施の形態を

説明する液晶表示素子の模式平面図である。

【図 15】本発明による液晶表示装置の模式組立て図である。

【図 16】本発明による液晶表示装置の模式平面図である。

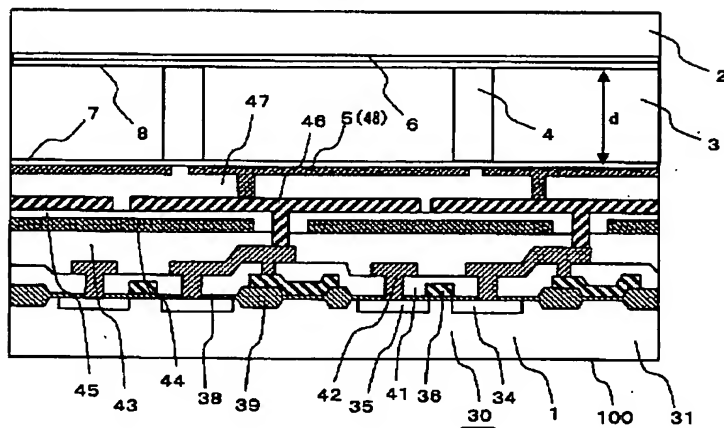
【図 17】本発明による液晶表示装置の模式断面図である。

【符号の説明】

1…駆動回路基板、2…透明基板、3…液晶組成物、4…スペーサ、5…反射電極、6…対向電極、7、8…配向膜、9…偏光ビームスプリッタ、10…ダミー画素、11…周辺枠、12…シール材、13…外部接続端子、30…アクティブ素子、31…シリコン基板、32…n型ウェル、33…チャネルストッパ、34…ソース領域、35…ドレイン領域、36…ゲート電極、38…絶縁膜、39…フィールド酸化膜、41…第1の層間膜、42…第1の導電膜、43…第2の層間膜、44…第1の遮光膜、45…第3の層間膜、46…第2の遮光膜、47…第4の層間膜、48…第2の導電膜、49…開口、51…走査信号線、52…映像信号線、61…クッション材、62…放熱板、63…モールド、64…保護用接着材、65…遮光板、66…遮光枠、80…フレキシブル配線板、81…対向電極用端子、82…フレキシブル配線板接続部、100…液晶表示素子、200…液晶表示装置。

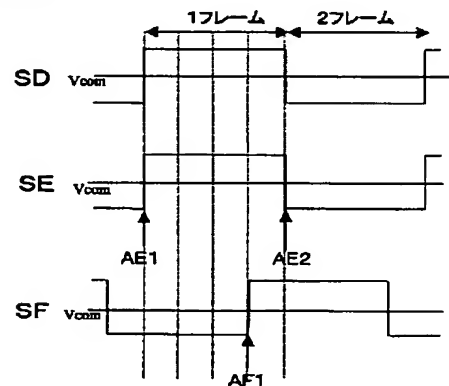
【図 1】

図 1



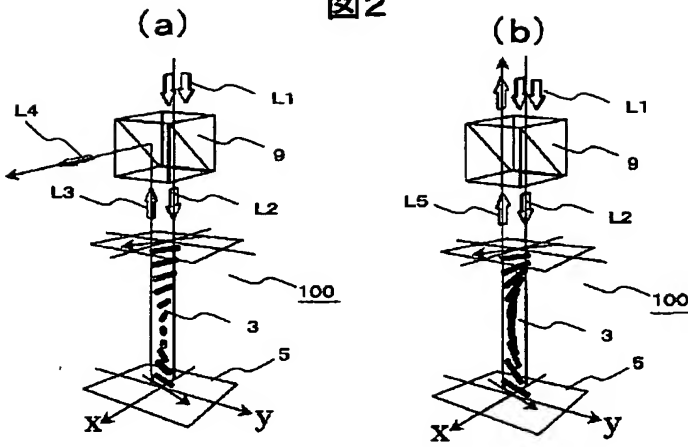
【図 5】

図 5



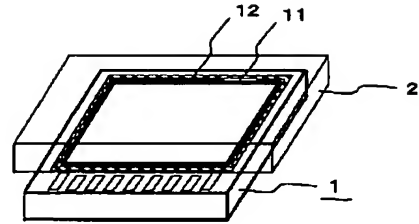
【図2】

図2



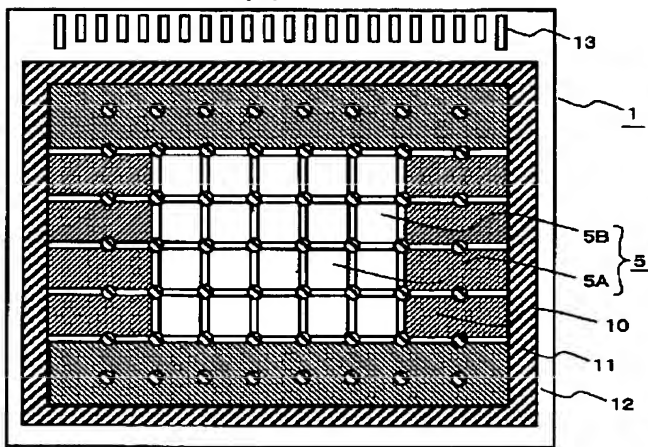
【図13】

図13



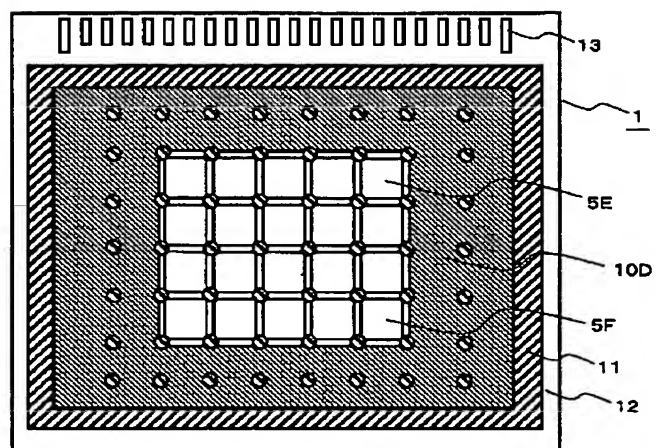
【図3】

図3



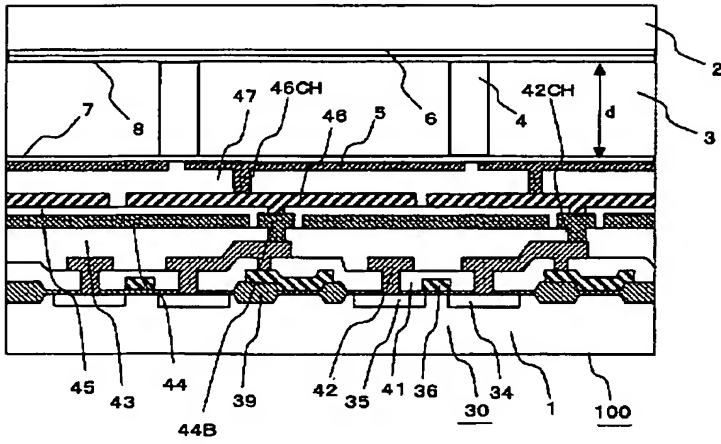
【図4】

図4



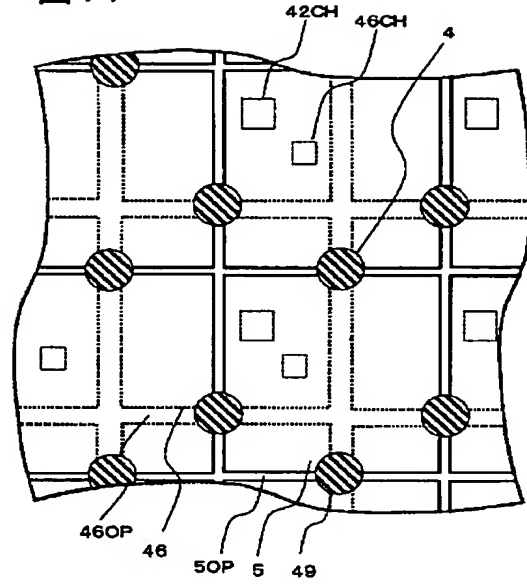
【図9】

図9



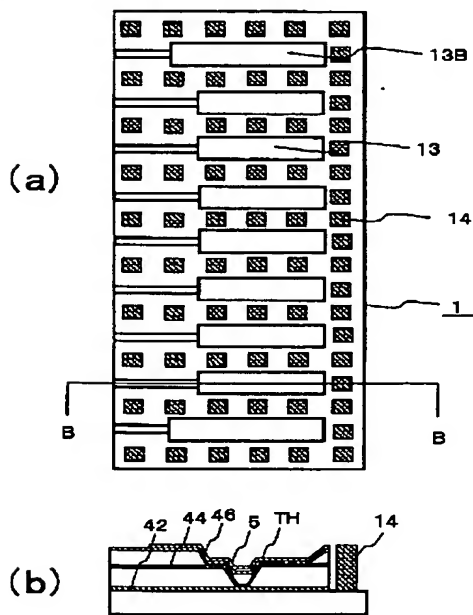
【図11】

図11



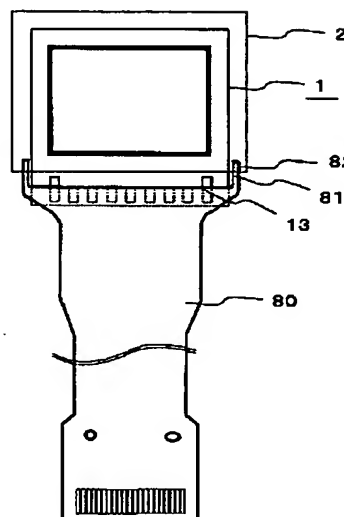
【図12】

図12



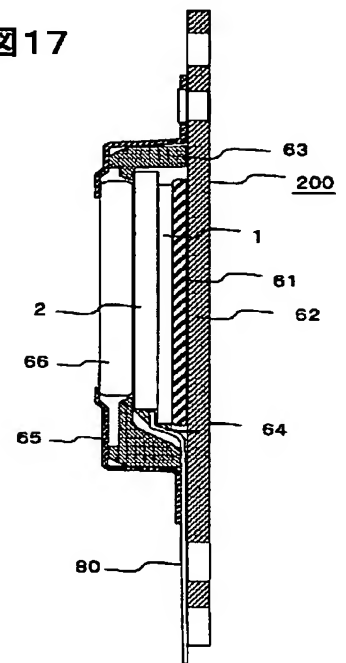
【図14】

図14



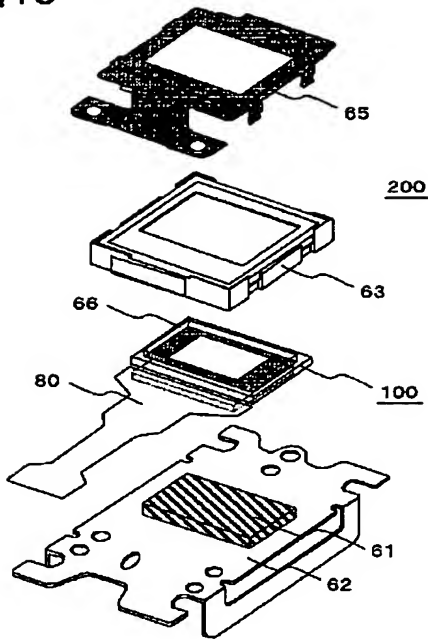
【図17】

図17



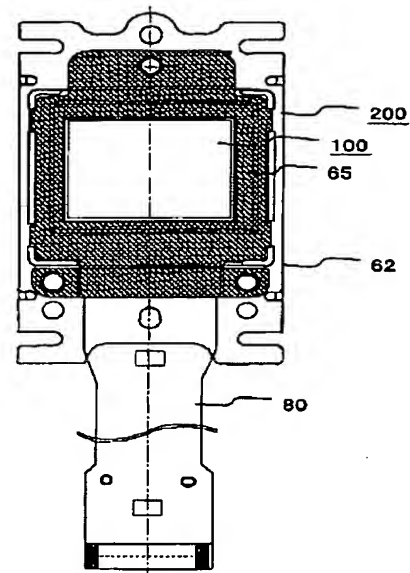
【図15】

図15



【図16】

図16



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号
G 0 2 F	1/1343	
G 0 9 F	9/30	3 3 0
		3 4 9
G 0 9 G	3/20	6 8 0
	3/36	
H 0 4 N	5/66	1 0 2
	5/74	

- (72)発明者 竹本 一八男
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内
- (72)発明者 中川 英樹
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内
- (72)発明者 伊藤 栄一郎
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 井口 集
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内

F I		テーマコード* (参考)	
G 0 9 F	9/30	3 3 0 Z	5 C 0 0 6
		3 4 9 C	5 C 0 5 8
G 0 9 G	3/20	6 8 0 C	5 C 0 8 0
		6 8 0 H	5 C 0 9 4
	3/36		
H 0 4 N	5/66	1 0 2 A	
	5/74	K	
G 0 2 F	1/136	5 0 0	

- (72)発明者 北島 賢二
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 降幡 正敏
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 大橋 健志
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内
- (72)発明者 中村 重雄
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(72) 発明者 酒井 弘毅

東京都青梅市新町六丁目16番地の3 株式
会社日立製作所デバイス開発センタ内

F ターム(参考)

2H048 BA11 BB01 BB42
2H088 EA12 HA02 HA14 JA09 MA03
MA06 MA20
2H091 FA08X FA14Y FA34Y FD04
GA02 GA08 GA09 GA11 GA13
LA03 LA16 MA07
2H092 GA11 JB07 JB52 JB53 JB54
NA01 NA07 PA09 PA12 QA09
RA05
2H093 NA16 NA33 NA34 NA36 NC59
5C006 AC28 AF59 BB16 BB27 BB28
EC11 FA22
5C058 AA06 AB01 BA05 BA35 EA02
EA26
5C080 AA10 BB05 DD01 DD05 JJ03
JJ04 JJ06
5C094 AA05 AA10 AA15 BA03 BA43
CA19 CA30 EA01 EA06 EC03
ED02 ED15 HA08 HA10